

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-12659

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>H 0 1 L 21/60  
21/603

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 21/60  
21/603

技術表示箇所

3 0 1 N  
B

審査請求 有 請求項の数 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-76716  
 (62) 分割の表示 特願平4-35813の分割  
 (22) 出願日 平成4年(1992) 1月28日

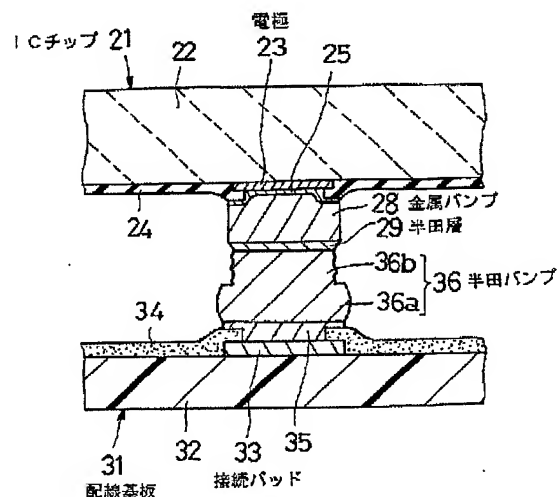
(71) 出願人 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都新宿区西新宿 2丁目6番1号  
 (72) 発明者 山本 充彦  
 東京都青梅市今井 3丁目10番地6 カシオ  
 計算機株式会社青梅事業所内  
 (72) 発明者 桑原 治  
 東京都青梅市今井 3丁目10番地6 カシオ  
 計算機株式会社青梅事業所内  
 (74) 代理人 弁理士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 電子部品の接続構造

(57) 【要約】

【目的】 ICチップと配線基板の接続構造において、ICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ間で短絡が発生しないようにする。

【構成】 ICチップ21の電極23下に設けられた銅からなる金属バンプ28と、配線基板31の接続パッド33上に設けられた高融点の半田バンプ36とは、低融点の半田層29を介して接続されている。この場合、半田層29は溶融し半田バンプ36は溶融しない加熱温度で熱圧着すると、半田バンプ36を横方向に広げることなく、両バンプ28、36を接続することができる。この結果、ICチップ21の電極23のピッチが100～150μm程度とより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ36間で短絡が発生しないようにすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1電子部品に設けられた第1バンパと第2電子部品に設けられた第2バンパとが、融点が前記両バンパよりも低い導電層を介して接続されたことを特徴とする電子部品の接続構造。

【請求項2】 請求項1記載の発明において、前記第1バンパは銅からなり、前記第2バンパは半田からなり、前記導電層は融点が前記第2バンパの半田よりも低い半田からなることを特徴とする基板の接続構造。

【請求項3】 請求項1または2記載の発明において、前記第1電子部品はICチップからなり、前記第2電子部品は配線基板からなることを特徴とする電子部品の接続構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は電子部品の接続構造に関し、例えば、ICチップと配線基板の接続構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フリップチップボンディング等とよばれるICチップの実装技術では、例えば図9に示すように、ICチップ1を配線基板11上に搭載している。すなわち、ICチップ1は、チップ本体2の下面にアルミニウム等からなる電極3がパターン形成され、電極3の下面の所定の一部を除く全下面に保護膜4が設けられ、電極3の露出面上に、チタンとタングステンとからなる合金の下面にクロムを積層してなるもの等からなるアンダーバンパメタル5が設けられ、アンダーバンパメタル5の下面に銅等からなる金属層6が設けられ、金属層6の周囲に当初球状の半田バンパ7が設けられた構造となっている。配線基板11は、樹脂等からなる基板本体12の上面に銅等からなる接続パッド13がパターン形成され、接続パッド13の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜14が設けられ、接続パッド13の露出面上に、金、銀、スズ等の半田との密着性の良い金属からなる金属層15が設けられた構造となっている。そして、ICチップ1の半田バンパ7を配線基板11の金属層15に熱圧着すると、半田バンパ7が一旦溶融状態となった後冷却されて固化することにより、半田バンパ7が金属層15に固着されて接続され、これによりICチップ1が配線基板11上に搭載される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこのようなICチップの接続構造では、熱圧着時における加圧により当初球状の半田バンパ7が横方向につぶれてICチップ1の電極3から大きく食み出し、このためICチップ1の電極3のピッチが小さすぎると相隣接する半田バンパ7間で短絡が発生してしまうので、ICチップ1の電極3のピッチとして150～200 $\mu$ m程度が限界であり、それ以下のピッチのものには対応できな

いという問題があった。なお、当初球状の半田バンパ7の直径を小さくすることが考えられるが、このようにすると、ICチップ1と配線基板11との接続強度が小さくなるばかりでなく、ICチップ1と配線基板11の各熱膨張係数の相違から、ICチップ1と配線基板11との面方向の位置がずれると、断線が生じてしまうことがある。このようなことを回避するには、当初球状の半田バンパ7の直径を大きくすればよいが、あまり大きくすると、上述したように半田バンパ7が横方向につぶれてICチップ1の電極3から大きく食み出すばかりでなく、ICチップ1に球状の半田バンパ7を形成する時の半田メッキ工程やウエットバック工程において相隣接する半田バンパ7間で短絡が発生してしまうことがある。この発明の目的は、例えばICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接するバンパ間で短絡が発生しないようにすることのできる電子部品の接続構造を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明は、第1電子部品に設けられた第1バンパと第2電子部品に設けられた第2バンパとが、融点が前記両バンパよりも低い導電層を介して接続されたものである。

## 【0005】

【作用】この発明によれば、第1電子部品に設けられた第1バンパと第2電子部品に設けられた第2バンパとを、融点が前記両バンパよりも低い導電層を介して接続しているので、導電層は溶融し第1および第2バンパは溶融しない加熱温度で熱圧着した場合、溶融した導電層による横方向への広がり量を少なく抑えて、両バンパを接続することができ、したがって例えばICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接するバンパ間で短絡が発生しないようにすることができる。

## 【0006】

【実施例】図1はこの発明の一実施例におけるICチップと配線基板の接続前の状態を示したものである。まず、ICチップ21は、図2～図7に示す工程を順次経て製造されている。すなわち、まず図2に示すように、チップ本体22の上面にアルミニウム等からなる電極23をパターン形成し、電極23の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜24を形成する。次に、図3に示すように、全上面に、チタンとタングステンとからなる合金の上面にクロムを積層してなるものからなるアンダーバンパメタル25を形成する。この場合、チタンとタングステンとからなる合金の厚さを2000～5000Å程度とし、クロムの厚さを1000～2000Å程度とする。次に、図4に示すように、周知のフォトリソプロセスにより、電極23の上面にほぼ対応する部分を除く全上面にポジ型もしくはネガ型のフォトレジストからなるメッキレジスト26を10～20 $\mu$ m程度の厚さに形成する。この状態では、電極23の上面にほぼ対応する部分

には開口部27が形成されている。次に、図5に示すように、周知の銅メッキ方法により、開口部27におけるアンダーバンプメタル25の上面に銅からなる金属バンプ28をメッキレジスト26の厚さと同程度の厚さに形成する。次に、図6に示すように、金属バンプ28の上面およびその周囲のメッキレジスト26の上面に、例えばスズと鉛との比が6:4の構成であって融点が183℃程度の低融点の半田層29を5~10μm程度の厚さに形成する。この後、周知の方法によりメッキレジスト26を剥離し、次いでこの剥離により露出された不要な部分のアンダーバンプメタル25を金属バンプ28をエッチングマスクとしてエッチングして除去すると、図7に示すように、金属バンプ28の下面のみにアンダーバンプメタル25が残存する状態となる。そして、このようにして製造されたICチップ21を裏返しにすると、図1に示すような状態となる。

【0007】一方、配線基板31は、樹脂等からなる基板本体32の上面に銅等からなる接続パッド33がパターン形成され、接続パッド33の上面の所定の一部を除く全上面に保護膜34が設けられ、接続パッド33の露出面上に、金、銀、スズ等の半田との密着性の良い金属からなる金属層35が設けられ、ここまでは図9に示す従来のものと同一の構造であるが、さらに金属層35の上面に樽状半田部36aと円錐状半田部36bとからなる半田バンプ36が設けられた構造となっている。この場合、例えば鉛を95%以上含む構成であって融点が300℃以上の高融点の半田からなる直径が45μm程度の半田ワイヤを用意し、ボールボンディング法等と呼ばれる技術を利用することにより、すなわちキャピラリーを用いて半田ワイヤの先端部にボールを形成した後このボールの部分を金属層35の上面に熱圧着し、次いでキャピラリーを持ち上げると、図1に示すように、金属層35の上面に水平方向の最大直径が140μm程度で高さが70~80μm程度の樽状半田部36aが形成されると共に、この樽状半田部36aの上面に高さが90~110μm程度の円錐状半田部36bが形成される。

【0008】さて、ICチップ21を配線基板31上に搭載する場合には、まず図1に示すように、ICチップ21の半田層29の中心部と配線基板31の半田バンプ36の円錐状半田部36bの頂点とが対向するように位置合わせを行う。次に、190~200℃程度の加熱温度をICチップ21に加えて熱圧着すると、半田層29は溶融するが、半田バンプ36は溶融せず、このため半田バンプ36の樽状半田部36aは横方向につぶれないが、半田バンプ36は鉛の組成割合が多くて比較的柔らかいので、その円錐状半田部36bがICチップ21の半田層29を介して金属バンプ28によって適宜に押しつぶされることになる。この結果、図8に示すように、半田バンプ36の円錐状半田部36bの上面が半田層29の下面に沿うようにつぶれ、このつぶれた円錐状半田

部36bの上面に、一旦溶融した後冷却されて固化した半田層29の下面が固着される。この場合、一旦溶融した後冷却されて固化した半田層29は、溶融した際の表面張力により、金属バンプ28の下面とつぶれた円錐状半田部36bの下面との間のみを介在される。かくして、ICチップ21が配線基板31上に搭載される。

【0009】このように、配線基板31の高融点の半田バンプ36を溶融させないので、その樽状半田部36aを横方向につぶすことなく、半田バンプ36の円錐状半田部36bのみをICチップ21の溶融した低融点の半田層29を介して金属バンプ28によって適宜に押しつぶしているだけであるので、半田バンプ36が全体として横方向に広がらないようにすることができる。換言すれば、溶融するのは低融点の半田層29だけであるので、この溶融した半田層29による横方向への広がり量を少なく抑えることができる。この結果、ICチップ21の電極23のピッチが100~150μm程度とより一層微細であっても、相隣接する半田バンプ36間で短絡が発生しないようにすることができる。

20 【0010】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、第1電子部品に設けられた第1バンプと第2電子部品に設けられた第2バンプとが、融点が前記両バンプよりも低い導電層を介して接続しているため、導電層は溶融し第1および第2バンプは溶融しない加熱温度で熱圧着した場合、溶融した導電層による横方向への広がり量を少なく抑えて、両バンプを接続することができ、したがって例えばICチップの電極のピッチがより一層微細であっても、相隣接するバンプ間で短絡が発生しないようにすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例におけるICチップと配線基板の接続前の状態の断面図。

【図2】ICチップの製造に際し、チップ本体の上面に電極および保護膜を形成した状態の断面図。

【図3】ICチップの製造に際し、全上面にアンダーバンプメタルを形成した状態の断面図。

【図4】ICチップの製造に際し、メッキレジストを形成した状態の断面図。

40

【図5】ICチップの製造に際し、金属バンプを形成した状態の断面図。

【図6】ICチップの製造に際し、低融点の半田層を形成した状態の断面図。

【図7】ICチップの製造に際し、メッキレジストおよび不要部分のアンダーバンプメタルを除去した状態の断面図。

【図8】ICチップと配線基板の接続後の状態の断面図。

50

【図9】従来例におけるICチップと配線基板の接続後の状態の断面図。

## 【符号の説明】

21 ICチップ

22 電極

28 金属バンプ

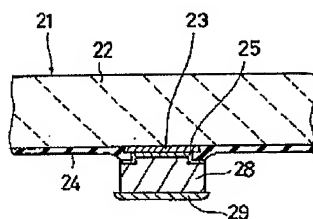
29 半田層

31 配線基板

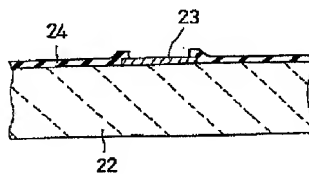
33 接続パッド

36 半田バンプ

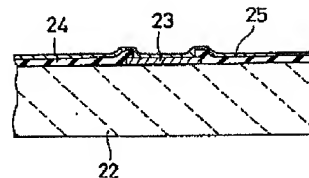
【図1】



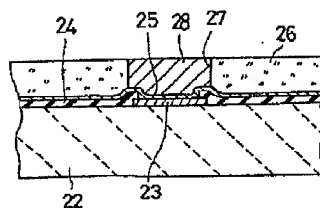
【図2】



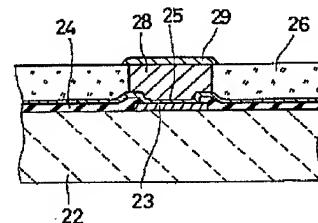
【図3】



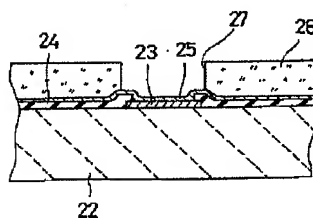
【図5】



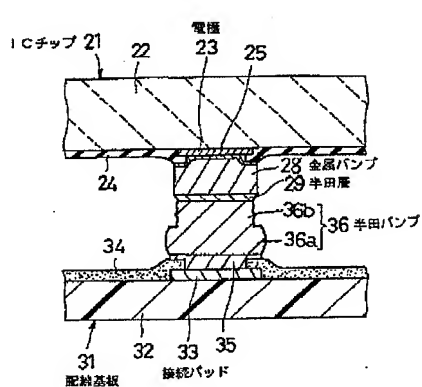
【図6】



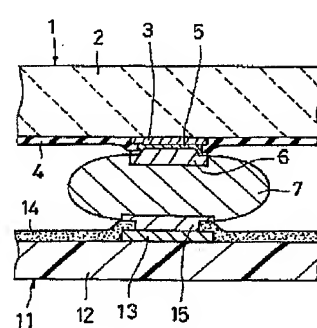
【図4】



【図8】



【図9】



【図7】

